

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-312296

(P2000-312296A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N	1/41	H 0 4 N	1/41 B 5 C 0 5 9
G 0 9 C	5/00	G 0 9 C	5/00 5 C 0 7 6
H 0 4 L	9/00	H 0 4 N	1/387 5 C 0 7 8
H 0 4 N	1/387	H 0 4 L	9/00 5 J 1 0 4
	7/30	H 0 4 N	7/133 Z 9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-119839

(22) 出願日 平成11年4月27日 (1999.4.27)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 泉田 正道

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100090479

弁理士 井上 一 (外2名)

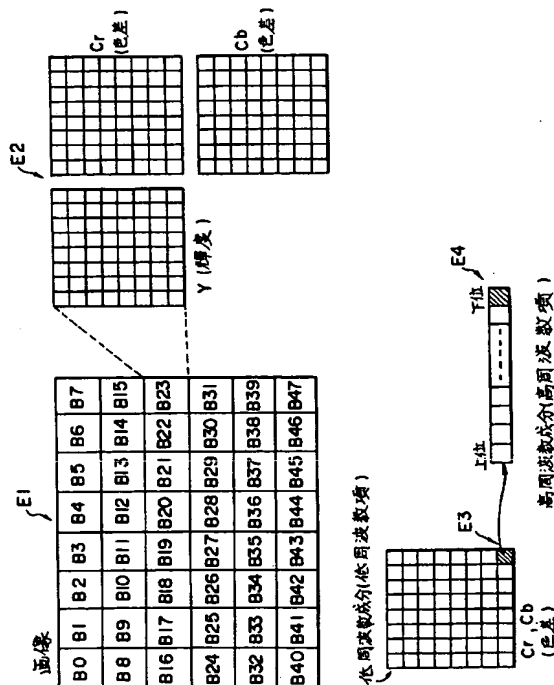
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化システム、画像復号化システム、情報記憶媒体及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 画質の劣化を低く抑えながら画像データへの付加データの挿入を可能にする画像符号化システム、画像復号化システム等を提供すること。

【解決手段】 画像を複数のブロックに分割し、分割された各ブロックの画像データにDCTを施し、DCTにより得られたDCT係数を量子化する。そして画像符号化の際にはDCT係数の高周波数成分に付加データ（撮影者氏名、パスワード、電子鍵データ、制御データ等）を挿入し、画像復号化の際には高周波成分から付加データを抽出する。色差データのDCT係数の高周波数成分の最下位ビットに対して付加データを挿入することが望ましい。予め決められた特定のブロック（注視点付近以外のブロック）を、付加データの挿入対象ブロックとして選択したり、付加データに含ませたマーカーデータに基づいて挿入対象ブロックを選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を複数のブロックに分割し、分割された各ブロックの画像データに対して直交変換を施し、直交変換により得られた直交変換係数を量子化する画像符号化システムにおいて、直交変換係数の高周波数成分に対して付加データを挿入する付加データ挿入手段を含むことを特徴とする画像符号化システム。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記付加データが、色差データについての直交変換係数の高周波数成分に対して挿入されることを特徴とする画像符号化システム。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、前記付加データが、直交変換係数の高周波数成分の最下位ビットに対して挿入されることを特徴とする画像符号化システム。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、付加データの挿入対象ブロックを選択する選択手段を含むことを特徴とする画像符号化システム。

【請求項 5】 請求項 4 において、予め決められた特定のブロックが、付加データの挿入対象ブロックとして選択されることを特徴とする画像符号化システム。

【請求項 6】 請求項 5 において、選択される前記特定のブロックが、画像の注視点付近のブロック以外のブロックであることを特徴とする画像符号化システム。

【請求項 7】 請求項 4 において、挿入対象ブロックの付加データに対して、付加データの識別のためのマーカーデータ及び付加データのエラー検出のためのエラー検出データの少なくとも一方を含むことを特徴とする画像符号化システム。

【請求項 8】 画像を複数のブロックに分割し、分割された各ブロックの画像データに対して直交変換を施し、直交変換により得られた直交変換係数を量子化する画像符号化システムにより符号化された画像データを復号化する画像復号化システムであって、前記画像符号化システムにより直交変換係数の高周波数成分に挿入された付加データを抽出する付加データ抽出手段を含むことを特徴とする画像復号化システム。

【請求項 9】 請求項 8 において、付加データの抽出対象ブロックを選択する選択手段を含むことを特徴とする画像復号化システム。

【請求項 10】 請求項 9 において、予め決められた特定のブロックが、付加データの抽出対象ブロックとして選択されることを特徴とする画像復号化システム。

【請求項 11】 請求項 9 において、付加データの識別のために付加データに含ませたマーカーデータに基づいて、付加データの抽出対象ブロックが

選択されることを特徴とする画像復号化システム。

【請求項 12】 画像を複数のブロックに分割し、分割された各ブロックの画像データに対して直交変換を施し、直交変換により得られた直交変換係数を量子化する画像符号化システムにより符号化された画像データを復号化するための情報を含み、コンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、

前記画像符号化システムにより直交変換係数の高周波数成分に挿入された付加データを、抽出する処理を行うための情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 13】 請求項 1 乃至 7 のいずれかの画像符号化システムと、

前記画像符号化システムの符号化の対象となる画像データを取得するための手段と、

前記画像符号化システムにより符号化された画像データを記憶又は出力するための手段とを含むことを特徴とする電子機器。

【請求項 14】 請求項 8 乃至 11 のいずれかの画像復号化システムと、

前記画像復号化システムの復号化の対象となる画像データを取得するための手段と、

前記画像符号化システムにより復号化された画像データを記憶又は出力するための手段とを含むことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像符号化システム、画像復号化システム、情報記憶媒体及び電子機器に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】 近年、インターネットの普及に伴い、ホームページの作成に便利なデジタルカメラやデジタルビデオカメラなどの電子機器が人気を集めている。これらのデジタルカメラやデジタルビデオカメラでは、撮影された画像データはデジタル化され、J P E G、M P E G などの画像圧縮方式により圧縮されて情報記憶媒体（記録媒体）に記憶される。そしてユーザは、情報記憶媒体に記憶された画像データをパーソナルコンピュータに読み込み、インターネットのホームページの文章に貼り付けて、自身のオリジナルのホームページを作成する。

【0003】ところが、このようにインターネット上で閲覧可能な画像データは、プロテクトなどの処置を施さない限り、他人が自由に複写できてしまう。従って、ユーザの意思に反して画像データが無断盗用されるなどの事態が生じる。そして、このような画像データの無断盗用を効果的に防止するためには、デジタル化された画像データに対して、撮影した本人の個人データ（氏名等）を付加できることが望まれる。

【0004】ところで、J P E G、M P E G のデータフ

フォーマットにおいては、ユーザデータを格納できるユーザフィールドが定義されている。従って、このユーザフィールドに上記個人データを格納することで、画像データの無断盗用の防止を図ることも可能である。

【0005】しかしながら、ユーザフィールドに個人データを格納しても、画像復号化を行うハードウェアやソフトウェアが、ユーザフィールドの存在や内容を認識できない構成になっていると、せっかく格納した個人データが失われてしまう。

【0006】また、ユーザが秘密にしておきたいと思っている場合にも、ユーザフィールドに個人データを格納したのでは、個人データの存在や内容が他人に容易に知られてしまう。

【0007】また、画像データに個人データ（広義には付加データ）を付加することによる画質の劣化は最小限に抑えることが望ましい。

【0008】なお、特開平10-107788には、画像データの種類であるアイコンの中に、電子鍵データ等の電子データを、人間が知覚できないように挿入する従来技術が開示されている。しかしながら、この従来技術では、画像データへの透明色の属性の付与と、原画像と挿入すべき電子データとの排他的論理和とを利用することで、画像データの中に電子データを挿入している。従って、この従来技術は、J P E GやM P E Gなどで使用されるD C T（広義には直交変換）の性質を利用して電子データを挿入するものではない。

【0009】本発明は、以上のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画質の劣化を低く抑えながら画像データへの付加データの挿入を可能にする画像符号化システム、画像復号化システム、情報記憶媒体及び電子機器を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、画像を複数のブロックに分割し、分割された各ブロックの画像データに対して直交変換を施し、直交変換により得られた直交変換係数を量子化する画像符号化システムにおいて、直交変換係数の高周波数成分に対して付加データを挿入する付加データ挿入手段を含むことを特徴とする。

【0011】本発明によれば、画像を分割することで得られる各ブロックに対して直交変換（例えばD C T、アダマール変換等）が施され、得られた直交変換係数が量子化されることで、画像が符号化される。そして本発明によれば、この符号化の際に、直交変換係数（量子化後の直交変換係数）の高周波成分（高周波数項の直交変換係数）に対して、付加データ（氏名、パスワード、電子鍵データ、制御データ、秘密データ、画像エフェクトを外すためのデータ等）が挿入（上書き）される。ここで、人間の目には高い周波数成分の信号ほど捕らえにくくなるという性質がある。従って本発明によれば、人間

の目にほとんど知覚されることなく、そして画質の劣化を低く抑えながら、種々の付加データを画像データに挿入できるようになる。

【0012】なお、本発明の付加データ挿入手段は、ハードウェアにより実現してもよいし、ソフトウェアにより実現してもよい。或いはハードウェアとソフトウェアの組み合わせにより実現してもよい。

【0013】また本発明は、前記付加データが、色差データについての直交変換係数の高周波数成分に対して挿入されることを特徴とする。このようにすれば、色差の変化に対しては、輝度の変化に対するほどの反応を示さないという人間の目の性質を上手く利用して、画質の劣化を低く抑えながら付加データを挿入できるようになる。

【0014】また本発明は、前記付加データが、直交変換係数の高周波数成分の最下位ビットに対して挿入されることを特徴とする。このようにすれば、最下位ビットの値が、ほぼ2分の1の確率で本来の値からずれるだけで済むようになり、画質の劣化を最小限に抑えることが可能になる。

【0015】また本発明は、付加データの挿入対象ブロックを選択する選択手段を含むことを特徴とする。このようにすれば、特定のブロックに対してのみ付加データを挿入するようにしたり、任意のブロックに対して付加データを挿入するようにしたりすることができる。

【0016】また本発明は、予め決められた特定のブロックが、付加データの挿入対象ブロックとして選択されることを特徴とする。このようにすれば、簡易な処理で、付加データの挿入対象ブロックを選択できるようになる。

【0017】また本発明は、選択される前記特定のブロックが、画像の注視点付近のブロック以外のブロックであることを特徴とする。このようにすれば、付加データの挿入に起因する画質変化を、より目立たなくすることができる。

【0018】また本発明は、挿入対象ブロックの付加データに対して、付加データの識別のためのマーカデータ及び付加データのエラー検出のためのエラー検出データの少なくとも一方を含ませることを特徴とする。このように、付加データに対してマーカデータを含ませることで、画像復号化の際に、このマーカデータに基づいて挿入対象ブロックを適正に選択できるようになる。また、付加データに対してエラー検出データを含ませることで、挿入される付加データの信頼性を高めることが可能になる。

【0019】また本発明は、画像を複数のブロックに分割し、分割された各ブロックの画像データに対して直交変換を施し、直交変換により得られた直交変換係数を量子化する画像符号化システムにより符号化された画像データを復号化する画像復号化システムであって、前記画

像符号化システムにより直交変換係数の高周波数成分に挿入された付加データを抽出する付加データ抽出手段を含むことを特徴とする。

【0020】本発明によれば、画像符号化システムにより直交変換係数の高周波数成分に対して挿入された付加データを、適正に抽出できる画像復号化システムを実現できる。

【0021】なお、付加データは、色差データについての直交変換係数の高周波数成分から抽出されることが望ましく、直交変換係数の高周波数成分の最下位ビットから抽出されることが、更に望ましい。

【0022】また、本発明の付加データ抽出手段は、ハードウェアにより実現してもよいし、ソフトウェアにより実現してもよい。或いはハードウェアとソフトウェアの組み合わせにより実現してもよい。

【0023】また本発明は、付加データの抽出対象ブロックを選択する選択手段を含むことを特徴とする。このようにすれば、特定のブロックに挿入された付加データを抽出したり、任意のブロックに挿入された付加データを抽出したりすることが可能になる。

【0024】また本発明は、予め決められた特定のブロックが、付加データの抽出対象ブロックとして選択されることを特徴とする。このようにすれば、簡易な処理で、付加データの抽出対象ブロックを選択できるようになる。

【0025】また本発明は、付加データの識別のために付加データに含まれたマーカーデータに基づいて、付加データの抽出対象ブロックが選択されることを特徴とする。このようにマーカーデータを利用すれば、付加データを抽出すべきブロックを、画像復号化時に適正に選択できるようになる。

【0026】また本発明は、画像を複数のブロックに分割し、分割された各ブロックの画像データに対して直交変換を施し、直交変換により得られた直交変換係数を量子化する画像符号化システムにより符号化された画像データを復号化するための情報を含み、コンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、前記画像符号化システムにより直交変換係数の高周波数成分に挿入された付加データを、抽出する処理を行うための情報を含むことを特徴とする。このような情報記憶媒体を利用すれば、画像復号化システムをソフトウェア手段により実現できるようになる。

【0027】また本発明に係る電子機器は、上記のいずれかの画像符号化システムと、前記画像符号化システムの符号化の対象となる画像データを取得するための手段と、前記画像符号化システムにより符号化された画像データを記憶又は出力するための手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る電子機器は、上記のいずれかの画像復号化システムと、前記画像復号化システムの復号化の対象となる画像データを取得するための手段と、

前記画像符号化システムにより復号化された画像データを記憶又は出力するための手段とを含むことを特徴とする。

【0028】このように本発明の画像符号化システムや画像復号化システムを利用した電子機器によれば、取得された画像データに対して種々の付加データを挿入して符号化できるようになる。また、符号化された画像データを復号化する際に、挿入された付加データを適正に抽出できるようになる。これにより、他人による画像データの無断盗用の防止等を図れるようになる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0030】1. 構成

図1、図2に、本実施形態の画像符号化システム、画像復号化システムのブロック図の例を示す。

【0031】なお、以下では、JPEGにおける画像符号化、画像復号化を例にとり説明を行う。

【0032】また本発明の画像符号化システム、画像復号化システムにおいては、図1、図2の付加データ挿入部20、付加データ抽出部40以外のブロックについては、その一部を省略する構成とすることもできる。

【0033】また図1、図2の各ブロックは、回路などのハードウェアにより実現してもよいし、マイクロコンピュータ上で動作するソフトウェアにより実現してもよい。或いはハードウェアとソフトウェアの組み合わせにより実現してもよい。

【0034】CCDなどにより撮影された画像（原画像）のデータ（CGツールなどで作成した画像データでもよい）は、フレームメモリなどに格納される。ここで、図3のE1に示すように、撮影された画像は複数のブロックB1～B47（ブロック数は任意）に分割される。そして、分割された各ブロックに対して、図1のDCT部10によりDCT（離散コサイン変換。広義には、アダマール変換、固有値変換等を含む直交変換）が施される。これにより、画像が周波数（空間周波数）分解される。そして、DCTにより得られた各DCT係数（広義には直交変換係数）は、量子化器12にて量子化される（量子化テーブル値で除算される）。なお、量子化器12で用いられる量子化テーブル値は、量子化テーブル14に格納されている。

【0035】そして本実施形態の画像符号化システムでは、付加データ挿入部20が、量子化後のDCT係数の高周波数成分（図3のE3参照）に対して、付加データを挿入する。ここで、挿入される付加データとしては、個人データ（氏名、パスワード、電子署名）、コピーライトを示すデータ、電子鍵データ（暗号鍵、公開鍵、秘密鍵データ）、付加データに関する制御データ（マーカーデータ、CRCデータ）、秘密データ、画像エフェクト（モザイク）を外すためのデータ等、種々のものを考

えることができる。

【0036】付加データの挿入後、ハフマン符号化器22によりデータ圧縮のためのハフマン符号化（エントロピー符号化、可変長符号化）が行われ、これにより圧縮画像データが得られる。この圧縮画像データは、例えば情報記憶媒体（記録媒体）に記憶されたり、通信回線を介して外部に出力される。なお、ハフマン符号化器22で用いられるハフマンテーブル値はハフマンテーブル24に格納されている。

【0037】一方、図2の画像復号化システムでは、まず、ハフマン復号化器30が、ハフマンテーブル32からのハフマンテーブル値を用いて圧縮画像データに対するハフマン復号化（エントロピー復号化、可変長復号化）を行う。

【0038】そして、付加データ抽出部40が、ハフマン復号化後の画像データから付加データを抽出する。即ち、図1の画像符号化システムによりDCT係数の高周波数成分に挿入された付加データを、付加データ抽出部40が抽出する。

【0039】次に、逆量子化器42が量子化テーブル44からの量子化テーブル値を用いて逆量子化を行い、逆DCT部46が逆DCTを行う。これにより画像データ（疑似画像データ）が復号される。なお、ハフマンテーブル32に格納されるハフマンテーブル値や量子化テーブル44に格納される量子化テーブル値は、圧縮画像データから取り出されることになる。

【0040】本実施形態によれば、DCT係数の高周波数成分（図3のE3参照）に対して（或いは高周波数項のDCT係数に対して）、付加データが挿入される。従って、種々の付加データを人間の目に知覚されることなく画像データに挿入できると共に、付加データの挿入に起因する画質の劣化を低く抑えることができる。即ち、人間の目には高い周波数成分の信号ほど捕らえにくくなるという性質があり、本実施形態のようにDCT係数の高周波数成分に付加データを挿入しても、その影響が人間の目に知覚される可能性は極めて低く、画質の劣化もほとんど気づかれることはないと考えられるからである。

【0041】また、ユーザフィールドに付加データを格納する手法では、画像復号化システムがユーザフィールドの存在や内容を認識できない構成になっていた場合には、せっかく格納した付加データが失われてしまうという問題が生じる。これに対して本実施形態では、付加データは、本来、画像データが格納されるべきフィールドに格納されることになる。従って、画像復号化システムがユーザフィールドの存在や内容を認識できない構成になっても、付加データが失われることはない。

【0042】またユーザフィールドに付加データを格納する手法では、ユーザが秘密にしておきたいと思っている付加データの存在や内容が、他人に容易に知られてしまうという問題がある。これに対して、本実施形態で

は、付加データは画像データに対して挿入される。従って、付加データの存在や内容が他人に知られてしまう事態を防止でき、付加データの機密性を高めることができる。

【0043】さて、本実施形態では、図3のE1、E2に示すように、画像は、8画素×8画素のブロックに分割される。そして、この分割される8画素×8画素のブロックには、Y（輝度）データのブロック、Cr（赤と輝度の色差）データのブロック、Cb（青と輝度の色差）データのブロックがある。

【0044】そして本実施形態では、図3のE3に示すように、色差データのブロック（Cr及びCbデータの少なくとも一方のブロック）のDCT係数の高周波数成分に対して、付加データが挿入される。

【0045】即ち、人間の目には、輝度の変化に対しては敏感ではあるが、色差の変化に対しては、輝度の変化に対するほどの反応を示さないという性質がある。従って、輝度データのブロックではなく、色差データのブロックに対して付加データを挿入することで、付加データの挿入に起因する画質の劣化を更に少なく抑えることができる。

【0046】更に本実施形態では、図3のE4に示すように、DCT係数の高周波数成分の最下位ビットに対して付加データを挿入している（上書きしている）。このようにすれば、例えば元の画像データの最下位ビットが0である場合の0（付加データ）の書き込み、最下位ビットが1である場合の1（付加データ）の書き込みについては、画質の変化に何ら影響を与えない。即ち、元の画像データの最下位ビットが0である場合の1の書き込み、最下位ビットが1である場合の0の書き込みの時だけ、最下位ビットの値に偏差が生じることになる。従って、最下位ビットの値が、ほぼ2分の1の確率で本来の値からずれるだけで済むようになる。

【0047】しかも、この最下位ビットは、人間の目には目立たない色差データの高周波数成分の最下位ビットである。従って、本実施形態によれば、付加データを挿入しても、付加データの挿入による影響が人間の目に知覚される可能性がほとんど無く、画質の劣化を最小限に抑えることができるようになる。

【0048】なお、図3のE3では、色差データのブロックに付加データを挿入しているが、画質の劣化をある程度無視するならば、輝度データのブロックに付加データを挿入するようにしてもよい。或いは、色差系（Y、Cr、Cb）ではなく原色系（R、G、B）を採用する場合には、R、G、Bデータのブロックの全てに付加データを挿入するようにしてもよいし、R、G、Bデータのブロックのいずれか1つ（或いは2つ）に付加データを挿入するようにしてもよい。例えば、赤（R）や緑（G）の色成分が多い画像において、Bデータのブロックに付加データを挿入するようにしてもよい。

【0049】また図3のE3では、最も高い周波数成分に付加データを挿入しているが、最も高い周波数成分のみならず、2番目、3番目、4番目等に高い周波数成分に付加データを挿入するようにしてもよい。また図3のE4では、最下位ビットに付加データを挿入しているが、最下位ビットのみならず、1つ上位のビット、2つ上位のビット等に付加データを挿入するようにしてもよい。

【0050】さて、本実施形態では、画像符号化システムに、付加データの挿入対象ブロックを選択するための手段を設け、画像復号化システムに、付加データの抽出対象ブロックを選択するための手段を設けるようにしている。

【0051】例えば図4では、挿入対象ブロック番号テーブル50が、付加データの挿入対象となる例えばB1、B4、B7、B16、B31、B40、B43、B46のブロック番号（予め決められた特定のブロックの番号）を記憶している。そして、ブロック数カウンタ51は、挿入対象ブロック番号テーブル50からのブロック番号に基づいてカウント動作を行い、挿入対象ブロックがスキャンされるタイミングで挿入対象ブロック選択部52に対して選択指示を出力する。これにより、予め決められた特定のブロックB1、B4、B7、B16、B31、B40、B43、B46が、付加データの挿入対象ブロックとして選択されるようになる。

【0052】また図4では、抽出対象ブロック番号テーブル54が、付加データの抽出対象となるB1、B4、B7、B16、B31、B40、B43、B46のブロック番号を記憶している。そして、ブロック数カウンタ55は、抽出対象ブロックがスキャンされるタイミングで抽出対象ブロック選択部56に対して選択指示を出力する。これにより、予め決められた特定のブロックB1、B4、B7、B16、B31、B40、B43、B46が、付加データの抽出対象ブロックとして選択されるようになる。

【0053】このように、画像符号化システムと画像復号化システムとで同一の特定ブロックを選択する手法を採用すれば、符号化時に挿入された付加データを、復号化時に確実に抽出できるようになる。しかも、この手法には、単にブロック番号に基づいてブロック数カウンタにカウント動作させるといった簡易な処理で付加データの挿入と抽出を実現できるという利点がある。

【0054】なお、選択された特定のブロックは、図4に示すように、画像の注視点付近のブロック（例えばB19、B20、B27、B28）以外のブロック（周辺ブロック）であることが望ましい。注視点付近のブロックが付加データの挿入対象ブロックになると、付加データの挿入に起因する画質変化が、より目立つようになるからである。一方、人間の目は注視点付近を見つめる性質がある。従って、注視点付近のブロック以外のブロッ

クを、付加データの挿入対象ブロックにすれば、付加データの挿入に起因する画質変化がユーザに気づかれてしまう事態を、効果的に防止できるようになる。

【0055】挿入、抽出対象ブロックは、次のような手法により選択するようにしてもよい。

【0056】即ち図5では、画像符号化システム（付加データ挿入部）が、付加データに、マーカーデータ（付加データの識別のためのデータ）、データ長、データ本体、及びCRCデータ（付加データのエラー検出データ）を含ませている。なお、ここでマーカーデータは定数であり、データ長、CRCデータは、データ本体に基づいて計算される。そして、このようにマーカーデータ等を含む付加データを、1ビットずつ、各ブロックのDCT係数の高周波数成分の最下位ビットに挿入する。

【0057】一方、画像復号化システム（付加データ抽出部）は、全てのブロックのDCT係数の高周波数成分の最下位ビットのデータをスキャンする。そして、特有のパターン（マーカーデータのパターン）が出現したところで、付加データが挿入されていると判断する。即ちマーカーデータを、付加データの頭出しデータとして機能させる。そして、付加データが挿入されているとマーカーデータに基づき判断された場合には、マーカーデータに続くデータ長、データ本体、CRCデータを、各ブロックのDCT係数の高周波数成分の最下位ビットから1ビットずつ抽出する。また、CRCデータに基づいて、抽出された付加データに誤りがあるか否かもチェックする。

【0058】図4の手法では、画像符号化システムと画像復号化システムとで、選択対象ブロックを予め決めておく取り決めが必要であった。これに対して図5の手法では、そのような取り決めは不要になる。従って、画像符号化システムは、任意のブロックに付加データを挿入できるようになる。

【0059】また、図4の手法では、画像の切り出しが行われた場合（例えばブロックB8～B39の画像のみが切り出された場合）に、付加データの全部又は一部が失われてしまうという問題が生じる。これに対して、図5の手法では、付加データを複数のブロック（例えば全てのブロック）に分散して挿入しておくことで、画像の切り出しによる付加データの喪失を効果的に防止できるようになる。例えば、付加データをブロックB0～B7に分散して挿入する。同様に、同一の付加データを、ブロックB8～B15、B16～B23、B24～B31、B32～B39、B40～B47の各々に分散して挿入する。このようにすれば、例えばブロックB8～B39の画像のみが切り出された場合にも、付加データ（B8～B15、B16～B23、B24～B31、B32～B39の各々に分散して挿入された付加データ）は残ることになり、付加データの喪失が防止される。

【0060】2. 付加データ挿入部、付加データ抽出部

の詳細例

図6に付加データ挿入部20の詳細なブロック図の例を示す。

【0061】挿入対象ビット選択部60は、挿入対象ビットを選択するためのものであり、挿入対象ビット以外のデータは、挿入対象ビット選択部60をそのままスルーしてハフマン符号化器22に出力される。ここで挿入対象ビットとは、挿入対象ブロックにおけるDCT係数の高周波数成分の最下位ビットである(図3のE4参照)。

【0062】即ち、挿入対象ビット選択部60が含むブロック数カウンタ62は、ブロックのスキャンの際にブロック数をカウントし、スキャンされているブロックが挿入対象ブロックに一致すると、選択の指示を出力する(図4参照)。また、成分数(項数)カウンタ63は、周波数成分(周波数項)のスキャンの際に成分数をカウントし、スキャンされている周波数成分が挿入対象の周波数成分(即ち図3の高周波数成分)に一致すると、選択の指示を出力する。そして、挿入対象周波数成分の最下位ビットを選択することで、挿入対象ブロックにおけるDCT係数の高周波数成分の最下位ビットが選択されるようになる。

【0063】挿入対象ビットに挿入すべき挿入データは、シフトレジスタ64から出力される。即ち、挿入対象ビット選択部60は、挿入対象ビットが選択されると、ステートマシン76に対してシフト指示を出力し、これを受けたステートマシン76は、シフトレジスタ64に対してシフト指示を出力する。すると、シフトレジスタ64は、シフト動作を行い、1ビットの挿入データを挿入対象ビット選択部60に出力する。そして、この1ビットの挿入データを受けた挿入対象ビット選択部60は、選択された挿入対象ビットに対して挿入データを挿入する。

【0064】シフトレジスタ64の入力にはMUX(マルチプレクサ)66の出力が接続され、MUX66の入力には、マーカー定数レジスタ68、データ長レジスタ70、データレジスタ72、CRCレジスタ74の出力が接続される。

【0065】ここで、マーカー定数レジスタ68、データ長レジスタ70、データレジスタ72、CRCレジスタ74は、各々、マーカーデータ(定数データ)、データ長、データ本体、CRCデータを格納するものである(図5参照)。

【0066】ここで、データ長レジスタ70に格納されるデータ長は、データレジスタ72からのデータ本体とステートマシン76からの計算指示とに基づいて、データ長計算部71が計算する。またCRCレジスタ74に格納されるCRCデータは、データレジスタ72からのデータ本体とステートマシン76からの計算指示とに基づいて、CRC計算部75が計算する。またデータ

レジスタ72へのデータ本体の書き込みは、外部装置(例えばマイクロコンピュータ)により行われる。

【0067】MUX66は、ステートマシン76からの選択指示に基づいて、マーカー定数レジスタ68、データ長レジスタ70、データレジスタ72、CRCレジスタ74の出力のいずれかを選択し、シフトレジスタ64に出力する。これにより、挿入対象ビットに挿入されるべき挿入データが、数ビット単位(例えば8ビット単位)で、シフトレジスタ64に順次格納されるようになる。即ち、まずマーカー定数レジスタ68からのマーカーデータがシフトレジスタ64に格納され、次にデータ長レジスタ70からのデータ長が格納され、次にデータレジスタ72からのデータ本体が格納され、次にCRCレジスタ74からのCRCデータが格納されるようになる。シフトレジスタ64は、これらの格納された各データを1ビットずつ順次シフトし、挿入データとして挿入対象ビット選択部60に出力することになる。

【0068】図7に付加データ抽出部40の詳細なブロック図の例を示す。

【0069】抽出対象ビット選択部80は、抽出対象ビットを選択するためのものである。ここで抽出対象ビットとは、抽出対象ブロックにおけるDCT係数の高周波数成分の最下位ビットである。なお、抽出対象ビット選択部80が含むブロック数カウンタ82、成分数カウンタ83の機能及び動作は、図6のブロック数カウンタ62、成分数カウンタ63とほぼ同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0070】抽出対象ビット選択部80により選択された抽出対象ビットからの1ビットの抽出データは、シフトレジスタ84に順次入力される。即ち、抽出対象ビット選択部80は、抽出対象ビットが選択されると、ステートマシン96に対してシフト指示を出力し、これを受けたステートマシン96は、シフトレジスタ84に対してシフト指示を出力する。これにより、シフトレジスタ84がシフト動作を行い、抽出対象ビット選択部80からシフトレジスタ84に1ビットの抽出データが順次入力されるようになる。

【0071】シフトレジスタ84の出力は、マーカー用比較器86、データ長レジスタ90、データレジスタ92、CRC計算部95に入力される。

【0072】マーカー用比較器86は、シフトレジスタ84に格納される例えば8ビットの抽出データと、マーカー定数レジスタ88からの定数のマーカーデータとを比較する。そして、一致しなかった場合には、ステートマシン96はシフトレジスタ84にシフト指示を出力し、シフトレジスタ84がシフト動作を行う。そして、マーカー用比較器86は、シフトレジスタ84からのシフト動作後の8ビットの抽出データと、マーカー定数レジスタ88からのマーカーデータとを再度比較する。

【0073】このように、マーカー用比較器86は、順

次比較動作を行い、抽出データとマーカーデータとが一致すると、一致信号をステートマシン96に出力する。そして、この一致信号を受けたステートマシン96は、抽出対象ビット選択部80からのシフト指示に基づいて所与のビット数だけシフトレジスタ84にシフト指示を出力した後、データ長レジスタ90にラッチ指示を出力する。これにより、抽出データの中のデータ長がデータ長レジスタ90に格納されるようになる。

【0074】次に、データ長レジスタ90からのデータ長を受けたステートマシン96は、抽出対象ビット選択部80からのシフト指示に基づいて所与のビット数だけシフトレジスタ84にシフト指示を出力した後、データレジスタ92にラッチ指示を出力する。これにより、抽出データの中のデータ本体がデータレジスタ92に格納されるようになる。

【0075】CRC計算部95は、データレジスタ92に格納されるデータ本体と、抽出データの中のCRCデータとに基づいてCRCを計算し、その結果をステートマシン96に出力する。ステートマシン96は、このCRC結果に基づいて、エラーフラグをセット又はリセットする。そして、データレジスタ92に格納されるデータ本体と、ステートマシン96からのエラーフラグとが、外部装置（例えばマイクロコンピュータ）により読み出されることになる。

【0076】3. 電子機器

次に、上記に説明した画像符号化システム又は画像復号化システムを利用した電子機器の例について説明する。

【0077】例えば図8（A）に、電子機器の1つであるデジタルカメラのブロック図の例を示し、図9（A）に、その外観図を示す。このデジタルカメラは、マイクロコンピュータ500、操作部502（図9（A）のシャッター503）、レンズ504、CCD506、A/D変換器508、画像符号化器（広義には画像符号化システム）510、メモリ512、画像出力部514（LCD515）、情報記憶媒体インターフェース516（フラッシュメモリ517のリード、ライト装置）、通信インターフェース518を含む。

【0078】画像符号化器510の符号化の対象となる画像データは、レンズ504やCCD506により取得される。また、前記画像符号化器510により符号化された画像データ（圧縮画像データ）は、画像出力部514により画像出力されたり、情報記憶媒体インターフェース516を介して、情報記憶媒体（フラッシュメモリ、ICカード等）に記憶されたり、通信インターフェース518を介してパーソナルコンピュータなどの外部装置に通信される。

【0079】図8（B）に、電子機器の1つであるプリンタのブロック図の例を示し、図9（B）に、その外観図を示す。このプリンタは、マイクロコンピュータ520、操作部522（図9（B）の操作ボタン523）、

画像復号化器（広義には画像復号化システム）524、メモリ526（ビットマップメモリ等）、画像出力部528（LCD529）、プリント出力部530、通信インターフェース532を含む。

【0080】画像復号化器524の復号化の対象となる画像データ（圧縮画像データ）は、パーソナルコンピュータやデジタルカメラなどの外部装置との通信インターフェース532を介した通信により取得される。また、画像復号化器524により復号化された画像データ（疑似画像データ）は、プリント出力部530によりプリント紙に印刷されて出力される。

【0081】図8（C）に、電子機器の1つである携帯型のパーソナルコンピュータのブロック図の例を示し、図9（C）に、その外観図を示す。このパーソナルコンピュータは、マイクロコンピュータ540、操作部542（図9（C）のキーボード543）、情報記憶媒体インターフェース544（DVD545のリード、ライト装置）、メモリ546、画像出力部548（LCD549）、音出力部550（スピーカー551）、通信インターフェース552を含む。

【0082】図8（C）では、画像復号化部（広義には画像復号化システム）541が画像データ（圧縮画像データ）の復号化の処理を行う。この画像復号化部541の機能は、マイクロコンピュータ540などのハードウェアと、情報記憶媒体であるDVD545に格納される画像復号化プログラムなどのソフトウェアにより実現される。画像復号化部541の復号化の対象となる画像データは、情報記憶媒体インターフェース544を介して情報記憶媒体から読み出したり、通信インターフェース552を介して通信すること等により取得される。また、画像復号化部541により復号化された画像データ（疑似画像データ）は、画像出力部548により画像出力される。

【0083】本実施形態の画像符号化システムや画像復号化システムを利用した電子機器によれば、撮影により得られた画像データやCGツールにより作成した画像データに対して個人データなどの付加データを挿入して符号化できるようになる。そして、符号化された画像データを復号化する際に、挿入された付加データを適正に抽出できるようになる。これにより、撮影やCGツールにより得られた画像データが、他人に無断盗用される事態を防止できるようになる。また、抽出された付加データを用いて、画像に施された画像エフェクトなどを外すことも可能になる。更に、付加データの存在や内容が他人に知られてしまう事態も効果的に防止できる。

【0084】なお、本実施形態の画像符号化システムや画像復号化システムを利用できる電子機器としては、図8（A）～図9（C）に示すもの以外にも、デジタルビデオカメラ、携帯型情報処理装置、ゲーム装置、カーナビゲーション装置、プロジェクタ、POS端末、電子手

帳、テレビ、ワードプロセッサ、タッチパネルを備えた装置、ハードディスク装置、光ディスク（CD、DVD）装置、光磁気ディスク（MO）装置等、種々の電子機器を考えることができる。

【0085】なお、本発明は本実施形態に限定されず、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0086】例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

【0087】また本実施形態ではJ P E Gにおける適用例を説明したが、本発明は、M P E G、H.261などにも適用できる。例えばM P E Gにおいては、1ピクチャ（Intra-Picture）に対して本発明を適用すればよい。また画像のブロック分割も、4:2:0、4:2:2符号化方式などに応じた種々のブロック分割が可能である。

【0088】なお、J P E Gにおいては、D C Tを用いる不可逆符号化方式のみならず、D C Tを用いない可逆符号化方式も定義されている。従って、本発明をJ P E Gに適用する場合には、まず、S O F（スタート・オブ・フレーム）のマーカに基づいて、不可逆符号化方式か可逆符号化方式かを判断するようにする。そして、画像データが可逆符号化方式で符号化されている場合には、復号化しないようにすることが望ましい。

【0089】また本発明により挿入、抽出される付加データとしては、本実施形態で説明したものに限定されず、種々のものを考えることができる。

【0090】また本発明の画像符号化システム、画像復号化システム、電子機器の構成も、図1、図2、図6～図9（C）で示したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

【0091】また対象ブロックの選択手法も、図4、図5で説明した手法が特に望ましいが、これに限定されず、種々の変形実施が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態の画像符号化システムのブロック図の例である。

【図2】本実施形態の画像復号化システムのブロック図の例である。

【図3】D C T係数の高周波数成分の最下位ビットに付加データを挿入する手法について説明するための図である。

【図4】予め決められた特定のブロックを、付加データの挿入対象ブロック、抽出対象ブロックとして選択する手法について説明するための図である。

【図5】マーカデータ、C R Cデータ等を付加データに含ませる手法について説明するための図である。

【図6】付加データ挿入部の詳細なブロック図の例であ

る。

【図7】付加データ抽出部の詳細なブロック図の例である。

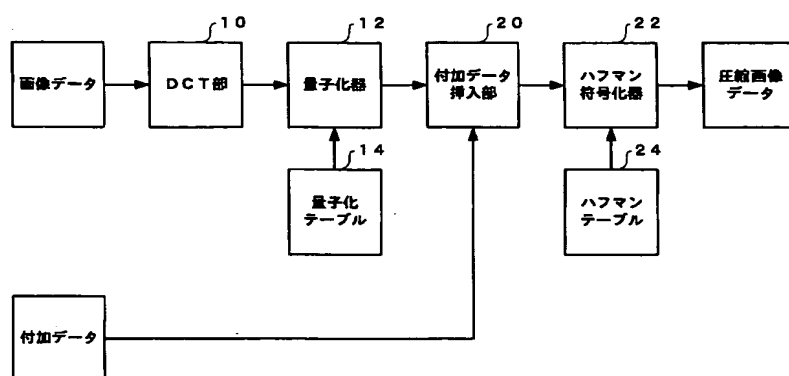
【図8】図8（A）、（B）、（C）は、本実施形態の画像符号化システム、画像復号化システムを利用した種々の電子機器のブロック図の例である。

【図9】図9（A）、（B）、（C）は、本実施形態の画像符号化システム、画像復号化システムを利用した種々の電子機器の外観図の例である。

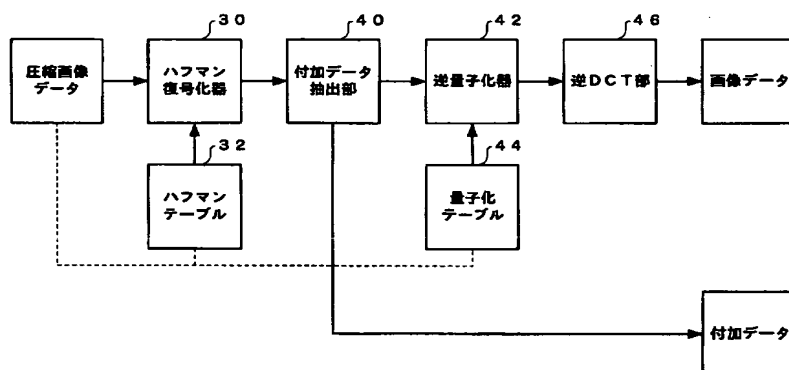
【符号の説明】

10	D C T部
12	量子化器
14	量子化テーブル
20	付加データ挿入部
22	ハフマン符号化器
24	ハフマンテーブル
30	ハフマン復号化器
32	ハフマンテーブル
40	付加データ抽出部
42	逆量子化器
44	量子化テーブル
46	逆D C T部
50	挿入対象ブロック番号テーブル
51	ブロック数カウンタ
52	挿入対象ブロック選択部
54	抽出対象ブロック番号テーブル
55	ブロック数カウンタ
56	抽出対象ブロック選択部
60	挿入対象ビット選択部
62	ブロック数カウンタ
63	成分数カウンタ
64	シフトレジスタ
66	M U X
68	マーカ一定数レジスタ
70	データ長レジスタ
71	データ長計算部
72	データレジスタ
74	C R Cレジスタ
75	C R C計算部
76	ステートマシーン
80	抽出対象ビット選択部
82	ブロック数カウンタ
83	成分数カウンタ
84	シフトレジスタ
86	マーカ用比較器
88	マーカ一定数レジスタ
90	データ長レジスタ
92	データレジスタ
95	C R C計算部
96	ステートマシーン

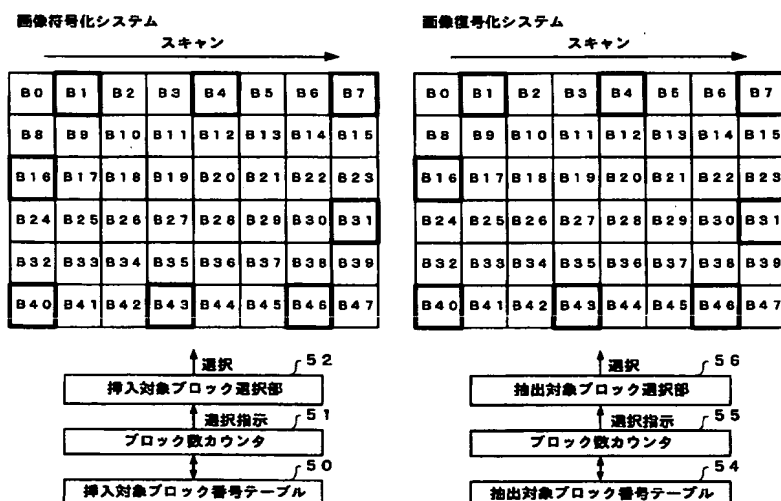
【図1】



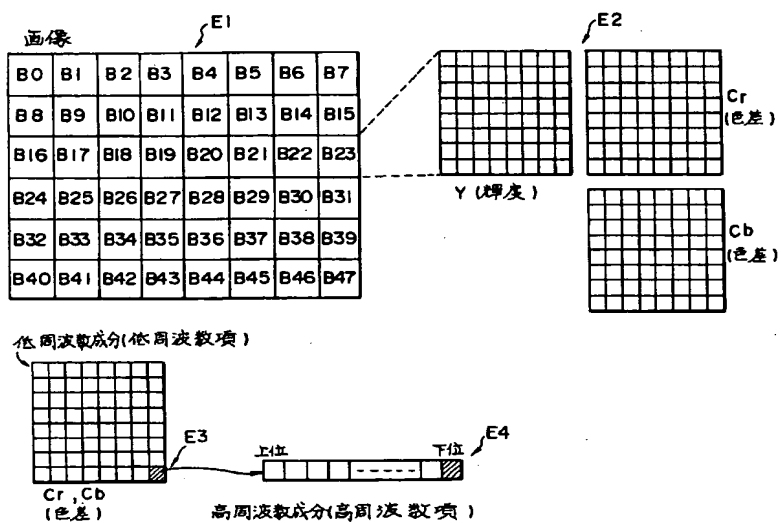
【図2】



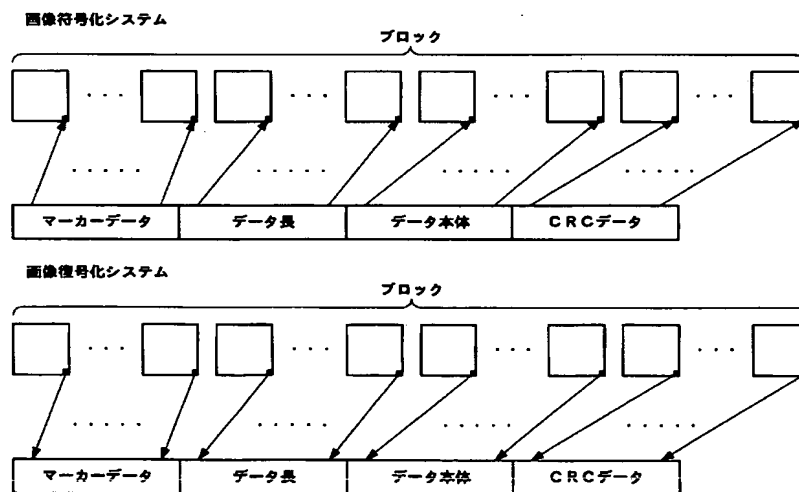
【図4】



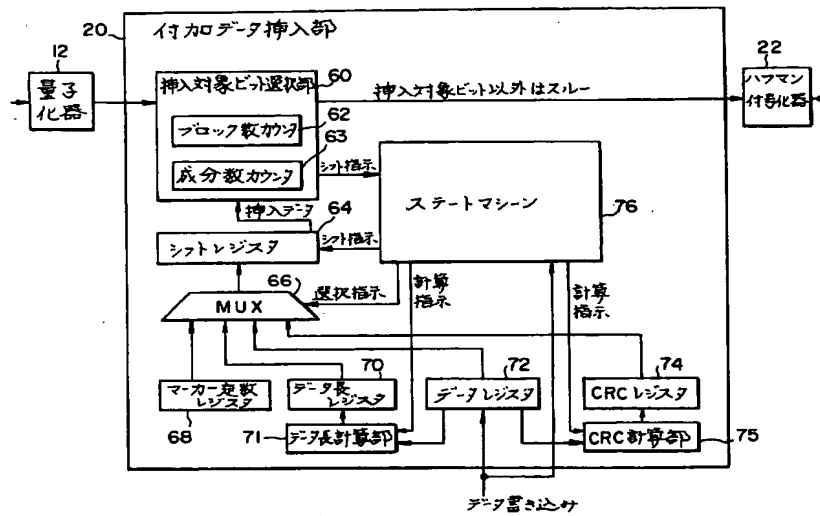
【図3】



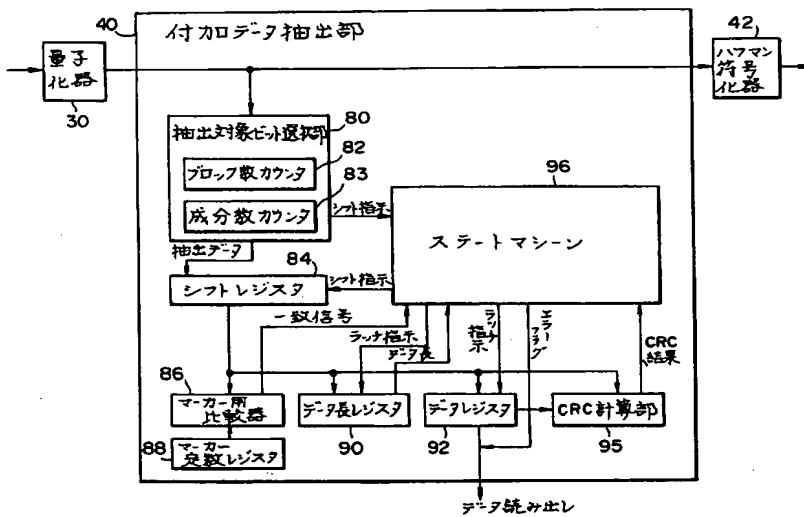
【図5】



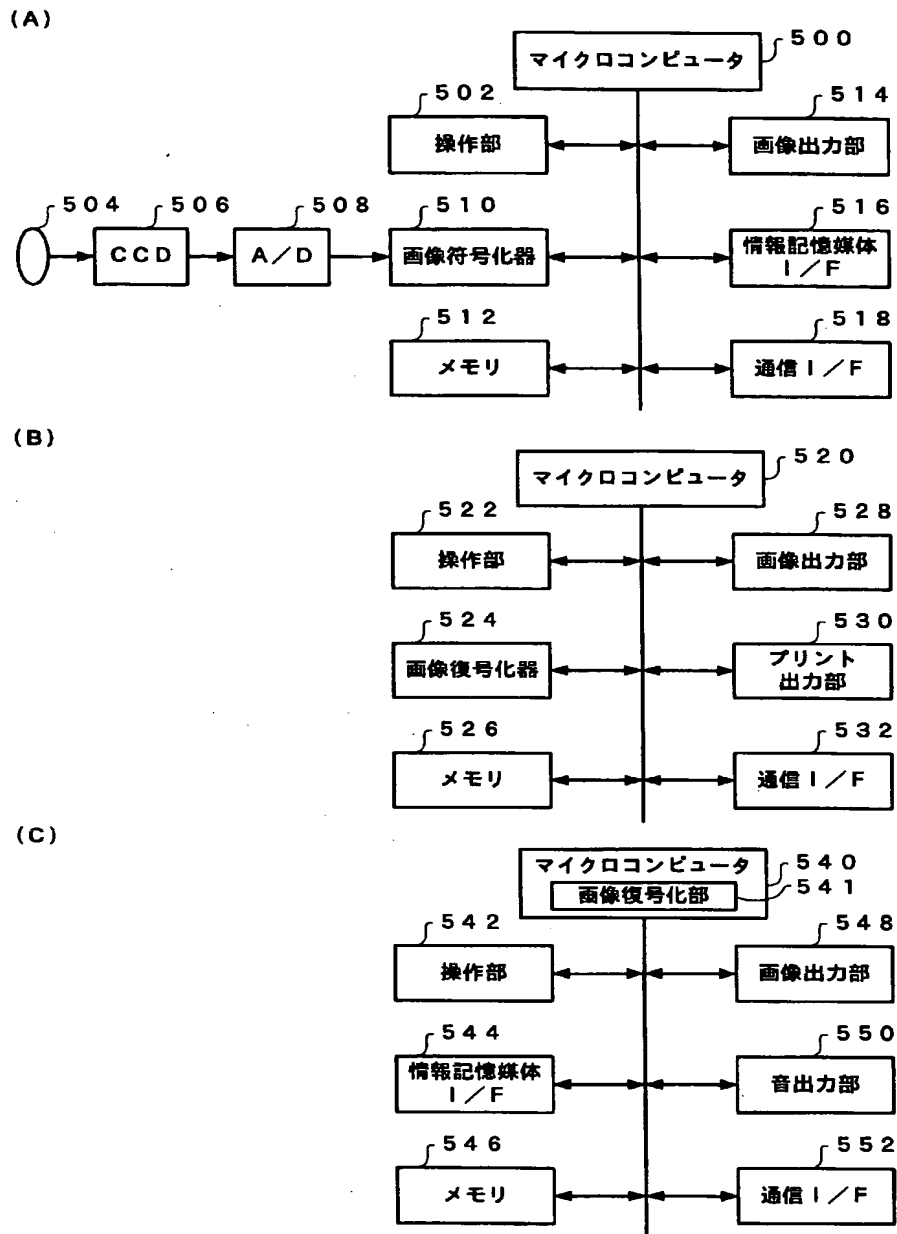
【図6】



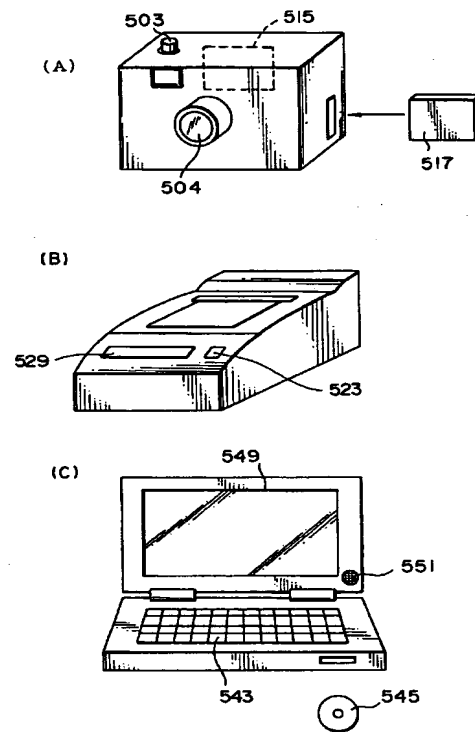
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C059 KK43 MA00 MA23 MC11 MC34
 ME02 ME17 PP01 PP14 PP21
 RC35 SS13 SS14 SS20 UA02
 UA05 UA38
 5C076 AA14 AA36 AA40 BA06
 5C078 BA21 CA00 CA14 DA00
 5J104 AA14 NA12 NA15 NA27 PA07
 PA14
 9A001 BB03 EE02 EE05 FF05 HH23
 HH27 HH28 HH29 HH31 JJ25
 KK56 LL03 LL07

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image coding system characterized by including an addition data insertion means to insert addition data to the high frequency component of a rectangular transform coefficient, in the image coding system which quantizes the rectangular transform coefficient which divided the image into two or more blocks, performed orthogonal transformation to the image data of each divided block, and was obtained by orthogonal transformation.

[Claim 2] The image coding system characterized by inserting said addition data to the high-frequency component of the rectangular transform coefficient about color difference data in claim 1.

[Claim 3] The image coding system characterized by inserting said addition data to the least significant bit of the high frequency component of a rectangular transform coefficient in claim 1 or 2.

[Claim 4] The image coding system characterized by including a selection means to choose the block for insertion of addition data, in claim 1 thru/or either of 3.

[Claim 5] The image coding system by which the specific block decided beforehand is characterized by being chosen as a block for insertion of addition data in claim 4.

[Claim 6] The image coding system by which said specific block chosen is characterized by being blocks other than the block near the fixation point of an image in claim 5.

[Claim 7] The image coding system characterized by including at least one side of the error detection data for the error detection of the marker data for discernment of addition data, and addition data to the addition data of the block for insertion in claim 4.

[Claim 8] The image decryption system carry out containing an addition data-extraction means extract the addition data which are the image decryption system which decrypts the image data encoded by the image coding system which quantizes the rectangular transform coefficient which divided the image into two or more blocks, performed orthogonal transformation to the image data of each divided block, and was obtained by orthogonal transformation, and were inserted in the high-frequency component of a rectangular transform coefficient by said image coding system as the description.

[Claim 9] The image decryption system characterized by including a selection means to choose the block for an extract of addition data, in claim 8.

[Claim 10] The image decryption system by which the specific block decided beforehand is

characterized by being chosen as a block for an extract of addition data in claim 9.

[Claim 11] The image decryption system characterized by choosing the block for an extract of addition data in claim 9 based on the marker data included in addition data for discernment of addition data.

[Claim 12] Divide an image into two or more blocks, and orthogonal transformation is performed to the image data of each divided block. The information for decrypting the image data encoded by the image coding system which quantizes the rectangular transform coefficient obtained by orthogonal transformation is included. The information storage medium characterized by including the information for performing processing which extracts the addition data by which a computer is an usable information storage medium and was inserted in the high frequency component of a rectangular transform coefficient by said image coding system.

[Claim 13] Electronic equipment characterized by including the means for acquiring the image data set as the object of coding of claim 1 thru/or one image coding system of 7, and said image coding system, and the means for memorizing or outputting the image data encoded by said image coding system.

[Claim 14] Electronic equipment characterized by including the means for acquiring the image data set as the object of a decryption of claim 8 thru/or one image decryption system of 11, and said image decryption system, and the means for memorizing or outputting the image data decrypted by said image coding system.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an image coding system, an image decryption system, an information storage medium, and electronic equipment.

[0002]

Background Art and Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, electronic equipment, such as a digital camera convenient for creation of a homepage and a digital camcorder, is collecting popularity with the spread of the Internet. In these digital cameras and digital camcorders, the photoed image data is digitized, is compressed by picture compression methods, such as JPEG and MPEG, and is memorized by the information storage medium (record medium). And a user reads into a personal computer the image data memorized by the information storage medium, sticks on the text of the homepage of the Internet, and creates the homepage of an own original copy.

[0003] However, unless it deals with protection etc., others will be able to copy freely the image data which can be perused on the Internet in this way. Therefore, the situations -- the unapproved surreptitious use of the image data is carried out against a user's intention -- arise. And in order to prevent unapproved surreptitious use of such image data effectively, to be able to add a principal's photoed personal data (name etc.) to the digitized

image data is desired.

[0004] By the way, the user field which can store user data is defined in the data format of JPEG and MPEG. Therefore, it is also possible to aim at prevention of unapproved surreptitious use of image data by storing the above-mentioned personal data in this user field.

[0005] However, if the hardware which performs an image decryption, and software have the composition that neither existence of the user field nor the content can be recognized even if it stores personal data in the user field, the personal data stored with much trouble will be lost.

[0006] Moreover, also when a user wants to make it secrecy, in having stored personal data in the user field, existence of personal data and the content will be easily known by others.

[0007] Moreover, as for degradation of the image quality by adding personal data (a wide sense addition data) to image data, stopping to the minimum is desirable.

[0008] In addition, the conventional technique which inserts electronic data, such as electronic key data, into the icon which is a kind of image data so that human being cannot perceive is indicated by JP,10-107788,A. However, with this conventional technique, electronic data is inserted into image data by using grant of the attribute of the transparent plane color to image data, and the exclusive OR of a subject-copy image and the electronic data which should be inserted. Therefore, this conventional technique does not insert electronic data using the property of DCT (a wide sense orthogonal transformation) used by JPEG, MPEG, etc.

[0009] This invention is made in view of the above technical technical problems, and the place made into the object is to offer the image coding system which enables insertion of the addition data to image data, an image decryption system, an information storage medium, and electronic equipment, suppressing degradation of image quality low.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention divides an image into two or more blocks, performs orthogonal transformation to the image data of each divided block, and is characterized by including an addition data insertion means to insert addition data to the high frequency component of a rectangular transform coefficient in the image coding system which quantizes the rectangular transform coefficient obtained by orthogonal transformation.

[0011] According to this invention, orthogonal transformation (for example, DCT, a Hadamard transform, etc.) is performed to each block acquired by dividing an image, and an image is encoded by the obtained rectangular transform coefficient being quantized. And according to this invention, addition data (data for removing a name, a password, electronic key data, control data, restricted data, and an image effect etc.) are inserted to the high frequency component (rectangular transform coefficient of a high frequency term) of a rectangular transform coefficient (rectangular transform coefficient after quantization) in the case of this coding (overwrite). Here, there is a property to be hard coming to catch the signal of a high frequency component in human being's eyes. Therefore,

according to this invention, various addition data can be inserted in image data, suppressing degradation of image quality low without almost being perceived by human being's eyes.

[0012] In addition, hardware may realize and software may realize the addition data insertion means of this invention. Or the combination of hardware and software may realize.

[0013] Moreover, this invention is characterized by inserting said addition data to the high-frequency component of the rectangular transform coefficient about color difference data. If it does in this way, skillful ***** of the property of the eyes of human being that a reaction to the extent that change of brightness is received is not shown to change of the color difference is carried out, and addition data can be inserted, suppressing degradation of image quality low.

[0014] Moreover, this invention is characterized by inserting said addition data to the least significant bit of the high frequency component of a rectangular transform coefficient. If it does in this way, the value of the least significant bit just needs to come to shift from a value original by the probability of 1/about 2, and it will become possible to suppress degradation of image quality to the minimum.

[0015] Moreover, this invention is characterized by including a selection means to choose the block for insertion of addition data. If it does in this way, it enables it to insert addition data, or can enable it to insert addition data to the block of arbitration only to a specific block.

[0016] Moreover, it is characterized by choosing the specific block with which this invention was decided beforehand as a block for insertion of addition data. If it does in this way, the block for insertion of addition data can be chosen by simple processing.

[0017] Moreover, it is characterized by said specific blocks with which this invention is chosen being blocks other than the block near the fixation point of an image. If it does in this way, it cannot be more conspicuous and image quality change resulting from insertion of addition data can be carried out.

[0018] Moreover, this invention is characterized by including at least one side of the error detection data for the error detection of the marker data for discernment of addition data, and addition data to the addition data of the block for insertion. Thus, based on this marker data, the block for insertion can be chosen now proper by including marker data to addition data in the case of an image decryption. Moreover, it becomes possible to raise the dependability of the addition data inserted by including error detection data to addition data.

[0019] Moreover, this invention is the image decryption system which decrypts the image data encoded by the image coding system which quantizes the rectangular transform coefficient which divided the image into two or more blocks, performed orthogonal transformation to the image data of each divided block, and was obtained by orthogonal transformation, and it carries out containing an addition data-extraction means extract the addition data inserted in the high-frequency component of a rectangular transform

coefficient by said image coding system as the description.

[0020] According to this invention, the image decryption system which can extract the addition data inserted to the high frequency component of a rectangular transform coefficient by the image coding system proper is realizable.

[0021] In addition, as for addition data, it is desirable to be extracted from the high frequency component of the rectangular transform coefficient about color difference data, and it is still more desirable to be extracted from the least significant bit of the high frequency component of a rectangular transform coefficient.

[0022] Moreover, hardware may realize and software may realize the addition data extraction means of this invention. Or the combination of hardware and software may realize.

[0023] Moreover, this invention is characterized by including a selection means to choose the block for an extract of addition data. If it does in this way, it will become possible to extract the addition data inserted in the specific block, or to extract the addition data inserted in the block of arbitration.

[0024] Moreover, it is characterized by choosing the specific block with which this invention was decided beforehand as a block for an extract of addition data. If it does in this way, the block for an extract of addition data can be chosen by simple processing.

[0025] Moreover, this invention is characterized by choosing the block for an extract of addition data based on the marker data included in addition data for discernment of addition data. Thus, if marker data are used, the block which should extract addition data can be chosen proper at the time of an image decryption.

[0026] Moreover, this invention divides an image into two or more blocks, and orthogonal transformation is performed to the image data of each divided block. The information for decrypting the image data encoded by the image coding system which quantizes the rectangular transform coefficient obtained by orthogonal transformation is included. It is characterized by including the information for performing processing which extracts the addition data by which a computer is an usable information storage medium and was inserted in the high frequency component of a rectangular transform coefficient by said image coding system. If such an information storage medium is used, a software means can realize an image decryption system.

[0027] Moreover, the electronic equipment concerning this invention is characterized by including the means for acquiring the image data set as the object of coding of one of the above-mentioned image coding systems, and said image coding system, and the means for memorizing or outputting the image data encoded by said image coding system. Moreover, the electronic equipment concerning this invention is characterized by including the means for acquiring the image data set as the object of a decryption of one of the above-mentioned image decryption systems, and said image decryption system, and the means for memorizing or outputting the image data decrypted by said image coding system.

[0028] Thus, according to the electronic equipment using the image coding system and image decryption system of this invention, various addition data are inserted to the

acquired image data, and it can encode now. Moreover, in case the encoded image data is decrypted, the inserted addition data can be extracted proper. Thereby, prevention of unapproved surreptitious use of the image data by others etc. can be aimed at now.

[0029]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained to a detail using a drawing.

[0030] 1. The example of the block diagram of the image coding system of this operation gestalt and an image decryption system is shown in a block diagram 1 and drawing 2.

[0031] In addition, below taking the case of image coding in JPEG, and an image decryption, it explains.

[0032] Moreover, in the image coding system of this invention, and an image decryption system, it can also consider as the configuration which omits the part about the block of those other than drawing 1, addition data insertion section [of drawing 2] 20, and addition data extraction section 40.

[0033] Moreover, hardware, such as a circuit, may realize and the software which operates on a microcomputer may realize each block of drawing 1 and drawing 2. Or the combination of HADOWE and software may realize.

[0034] The data (the image data created with CG tool etc. is sufficient) of the image (subject-copy image) photoed by CCD etc. are stored in a frame memory etc. Here, the photoed image is divided into two or more blocks B1-B47 (the block count is arbitration) as shown in E1 of drawing 3. And it is DCT (discrete cosine transform.) by the DCT section 10 of drawing 1 to each divided block. Orthogonal transformation including a Hadamard transform, characteristic value conversion, etc. is performed to a wide sense. Thereby, frequency (spatial frequency) decomposition of the image is carried out. And each DCT multiplier (a wide sense rectangular transform coefficient) obtained by DCT is quantized with a quantizer 12 (a division is done with a quantization table value). In addition, the quantization table value used with a quantizer 12 is stored in the quantization table 14.

[0035] And in the image coding system of this operation gestalt, the addition data insertion section 20 inserts addition data to the high frequency component (E3 reference of drawing 3) of the DCT multiplier after quantization. Here, various things, such as data for removing personal data (a name, a password, electronic signature), the data in which a copyright is shown, electronic key data (a cryptographic key, a public key, private key data), the control data (marker data, CRC data) about addition data, restricted data, and an image effect (mosaic) as addition data inserted, can be considered.

[0036] Huffman coding for a data compression (entropy code modulation, variable length coding) is performed by the Huffman coding machine 22 after insertion of addition data, and, thereby, compression image data is obtained. This compression image data is memorized by for example, the information storage medium (record medium), or is outputted outside through a communication line. In addition, the Huffman table value used with the Huffman coding vessel 22 is stored in the Huffman table 24.

[0037] On the other hand, in the image decryption system of drawing 2, the Huffman

decryption machine 30 performs the Huffman decryption (an entropy decryption, variable-length decryption) to compression image data first using the Huffman table value from the Huffman table 32.

[0038] And the addition data extraction section 40 extracts addition data from the image data after the Huffman decryption. That is, the addition data extraction section 40 extracts the addition data inserted in the high frequency component of a DCT multiplier by the image coding system of drawing 1 .

[0039] Next, the reverse quantizer 42 performs reverse quantization using the quantization table value from the quantization table 44, and the reverse DCT section 46 performs Reverse DCT. Thereby, image data (false image data) is decoded. In addition, the quantization table value stored in the Huffman table value stored in the Huffman table 32 or the quantization table 44 will be taken out from compression image data.

[0040] according to this operation gestalt, addition data are inserted to the high-frequency component (E3 reference of drawing 3) (or the DCT multiplier of a high-frequency term -- receiving) of a DCT multiplier. Therefore, while being able to insert various addition data in image data, without being perceived by human being's eyes, degradation of the image quality resulting from insertion of addition data can be suppressed low. namely, -- like the signal of a frequency component high to human being's eyes -- catching -- ** -- it is because it is thought that possibility that the effect will be perceived by human being's eyes is very low, and degradation of image quality is hardly noticed, either, even if there is flume ***** and it inserts addition data in the high frequency component of a DCT multiplier like this operation gestalt.

[0041] Moreover, by the technique of storing addition data in the user field, when the image decryption system has become the configuration that neither existence of the user field nor the content can be recognized, the problem that the addition data stored with much trouble will be lost arises. On the other hand, addition data will be stored in the field where image data should be stored essentially with this operation gestalt. Therefore, addition data are not lost even if the image decryption system has the composition that neither existence of the user field nor the content can be recognized.

[0042] Moreover, by the technique of storing addition data in the user field, there is a problem that the existence of addition data and the content which a user wants to make into secrecy will be easily known by others. On the other hand, with this operation gestalt, addition data are inserted to image data. Therefore, the situation where existence of addition data and the content will be known by others can be prevented, and the confidentiality of addition data can be raised.

[0043] Now, with this operation gestalt, as shown in E1 and E2 of drawing 3 , an image is divided into the block of 8 pixel x8 pixel. And there are a block of Y (brightness) data, a block of Cr (color difference of red and brightness) data, and a block of Cb (color difference of blue and brightness) data as this block of 8 pixel x8 pixel divided.

[0044] And with this operation gestalt, as shown in E3 of drawing 3 , addition data are inserted to the high frequency component of the DCT multiplier of a block (one [at least]

block of Cr and Cb data) of color difference data.

[0045] That is, to change of brightness, although it is sensitive, there is a property in which a reaction to the extent that change of brightness is received is not shown to change of the color difference in human being's eyes. Therefore, degradation of the image quality resulting from insertion of addition data can be suppressed still fewer by inserting addition data not to the block of brightness data but to the block of color difference data.

[0046] Furthermore, with this operation gestalt, as shown in E4 of drawing 3 , addition data are inserted to the least significant bit of the high frequency component of a DCT multiplier (it has overwritten). If it does in this way, about the writing of 1 (addition data) in case the writing of 0 (addition data) in case the least significant bit of the original image data is 0, for example, and the least significant bit are 1, change of image quality will not be affected at all. That is, only when it is the writing of 0 in case the writing of 1 in case the least significant bit of the original image data is 0, and the least significant bit are 1, deflection will arise in the value of the least significant bit. Therefore, the value of the least significant bit just needs to come to shift from a value original by the probability of 1/about 2.

[0047] And this least significant bit is the least significant bit of the high frequency component of the color difference data which are not conspicuous to human being's eyes. Therefore, according to this operation gestalt, even if it inserts addition data, there is almost no possibility that the effect by insertion of addition data will be perceived by human being's eyes, and degradation of image quality can be suppressed to the minimum.

[0048] In addition, if degradation of image quality is disregarded to some extent, you may make it insert addition data in the block of brightness data in E3 of drawing 3 , although addition data are inserted in the block of color difference data. Or when adopting not a color difference system (Y, Cr, Cb) but a primary color system (R, G, B), you may make it insert addition data in all the blocks of R, G, and B data, and may make it insert addition data in any one of the blocks of R, G, and B data (two [or]). For example, you may make it insert addition data in the block of B data in an image with many color components of red (R) and green (G).

[0049] Moreover, although addition data are inserted in the highest frequency component in E3 of drawing 3 , you may make it insert addition data not only in the highest frequency component but in the 2nd, the 3rd, the 4th, etc. at a high frequency component. Moreover, although addition data are inserted in the least significant bit, you may make it insert addition data in the bit of not only the least significant bit but one high order, the bit of 2 high orders, etc. in E4 of drawing 3 .

[0050] Now, he establishes the means for choosing the block for insertion of addition data as an image coding system, and is trying to establish the means for choosing the block for an extract of addition data as an image decryption system with this operation gestalt.

[0051] For example, in drawing 4 , B1 and B4 from which the block number table 50 for insertion is set as the insertion object of addition data, and the block number (number of the specific block decided beforehand) of B7, B16, B31, B40, B43, and B46 are memorized.

And the block count counter 51 performs count actuation based on the block number from the block number table 50 for insertion, and outputs selection directions to the block selection section 52 for insertion to the timing by which the block for insertion is scanned. Thereby, the specific block B1 decided beforehand, B4, and B7, B16, B31, B40, B43 and B46 come to be chosen as a block for insertion of addition data.

[0052] Moreover, in drawing 4 , B1 and B4 from which the block number table 54 for an extract is set as the extract object of addition data, and the block number of B7, B16, B31, B40, B43, and B46 are memorized. And the block count counter 55 outputs selection directions to the block selection section 56 for an extract to the timing by which the block for an extract is scanned. Thereby, the specific block B1 decided beforehand, B4, and B7, B16, B31, B40, B43 and B46 come to be chosen as a block for an extract of addition data.

[0053] Thus, if the technique of choosing the same specific block by the image coding system and the image decryption system is adopted, the addition data inserted at the time of coding can be certainly extracted at the time of a decryption. And only based on a block number, there is an advantage that insertion and an extract of addition data are realizable for a block count counter by simple processing in which count actuation is carried out in this technique.

[0054] In addition, as shown in drawing 4 , as for the specific selected block, it is desirable that they are blocks (circumference block) other than the block near the fixation point of an image (for example, B19, B20, B27, B28). It is because the image quality change resulting from insertion of addition data comes to be more noticeable when the block near a fixation point turns into a block for insertion of addition data. On the other hand, human being's eyes have the property to gaze at near a fixation point. Therefore, if blocks other than the block near a fixation point are carried out to the block for insertion of addition data, the situation where the image quality change resulting from insertion of addition data will be noticed by the user can be prevented effectively.

[0055] You may make it choose insertion and the block for an extract by the following technique.

[0056] That is, in drawing 5 , the image coding system (addition data insertion section) is including marker data (data for discernment of addition data), a data length, the body of data, and CRC data (error detection data of addition data) in addition data. In addition, marker data are a constant here and a data length and CRC data are calculated based on the body of data. And it inserts at a time in the least significant bit of the high frequency component of the DCT multiplier of each block 1 bit of addition data which contain marker data etc. in this way.

[0057] On the other hand, an image decryption system (addition data extraction section) scans the data of the least significant bit of the high frequency component of the DCT multiplier of all blocks. And it is judged that addition data are inserted in the place where the characteristic pattern (pattern of marker data) appeared. That is, marker data are operated as search data of addition data. And when addition data were inserted and it is judged based on marker data, it extracts the data length following marker data, the body of

data, and 1 bit of CRC data at a time from the least significant bit of the high frequency component of the DCT multiplier of each block. Moreover, whether an error is in the extracted addition data based on CRC data checks.

[0058] The agreement which determines the block for selection beforehand by the image coding system and the image decryption system was required of the technique of drawing 4 . On the other hand, by the technique of drawing 5 , such an agreement becomes unnecessary. Therefore, an image coding system can insert addition data now in the block of arbitration.

[0059] Moreover, by the technique of drawing 4 , when logging of an image is performed, the problem that all or some of addition data will be lost arises (for example, when only the image of blocks B8-B39 is cut down). On the other hand, by the technique of drawing 5 R> 5, loss of the addition data based on logging of an image can be effectively prevented now by distributing and inserting addition data in two or more blocks (for example, all blocks). For example, addition data are distributed and inserted in blocks B0-B7. Similarly, the same addition data are distributed and inserted in each of blocks B8-B15, B16-B23, B24-B31, B32-B39, and B40-B47. Also when doing in this way, for example only the image of blocks B8-B39 is cut down, addition data (B8-B15, B16-B23, B24-B31, addition data distributed and inserted in each of B32-B39) will remain, and loss of addition data is prevented.

[0060] 2. The example of the detailed block diagram of the addition data insertion section 20 is shown in example drawing 6 of a detail of the addition data insertion section and the addition data extraction section.

[0061] The bit-select section 60 for insertion is for choosing the bit for insertion, and data other than the bit for insertion carry out through [of the bit-select section 60 for insertion] as it is, and are outputted to the Huffman coding machine 22. The bit for insertion is the least significant bit of the high frequency component of the DCT multiplier in the block for insertion here (E4 reference of drawing 3).

[0062] That is, directions of selection will be outputted, if the block count counter 62 which the bit-select section 60 for insertion contains counts the block count in the case of the scan of a block and its block currently scanned corresponds with the block for insertion (refer to drawing 4). Moreover, if the number (arity) counter 63 of components counts the number of components in the case of the scan of a frequency component (frequency term) and its frequency component currently scanned corresponds with the frequency component for insertion (namely, high-frequency component of drawing 3), it will output directions of selection. And the least significant bit of the high frequency component of the DCT multiplier in the block for insertion comes to be chosen by choosing the least significant bit of the frequency component for insertion.

[0063] The insertion data which should be inserted in the bit for insertion are outputted from a shift register 64. That is, if, as for the bit-select section 60 for insertion, the bit for insertion is chosen, shift directions will be outputted to the State machine 76, and the carrier beam State machine 76 will output shift directions for this to a shift register 64.

Then, a shift register 64 performs a shift action and outputs 1-bit insertion data to the bit-select section 60 for insertion. And insertion data are inserted to the bit for insertion as which the bit-select section 60 for carrier beam insertion was chosen in this 1-bit insertion data.

[0064] The output of MUX (multiplexer)66 is connected to the input of a shift register 64, and the output of the marker constant register 68, the data length register 70, a data register 72, and the CRC register 74 is connected to the input of MUX66.

[0065] Here, the marker constant register 68, the data length register 70, a data register 72, and the CRC register 74 store marker data (constant data), a data length, the body of data, and CRC data respectively (refer to drawing 5).

[0066] Here, based on the body of data from a data register 72, and the count directions from the State machine 76, the data length count section 71 calculates the data length stored in the data length register 70. Moreover, based on the body of data from a data register 72, and the count directions from the State machine 76, the CRC count section 75 calculates the CRC data stored in the CRC register 74. Moreover, the writing of the body of data to a data register 72 is performed by the external device (for example, microcomputer).

[0067] Based on the selection directions from the State machine 76, MUX66 chooses either of the outputs of the marker constant register 68, the data length register 70, a data register 72, and the CRC register 74, and outputs it to a shift register 64. Thereby, sequential storing of the insertion data which should be inserted in the bit for insertion comes to be carried out per several bits (for example, 8 bitwises) at a shift register 64. That is, the marker data from the marker constant register 68 are first stored in a shift register 64, then the data length from the data length register 70 is stored, then the body of data from a data register 72 is stored, and then the CRC data from the CRC register 74 come to be stored. A shift register 64 will carry out the sequential shift of every 1 bit of each of these stored data, and will output them to the bit-select section 60 for insertion as insertion data.

[0068] The example of the detailed block diagram of the addition data extraction section 40 is shown in drawing 7.

[0069] The bit-select section 80 for an extract is for choosing the bit for an extract. The bit for an extract is the least significant bit of the high frequency component of the DCT multiplier in the block for an extract here. In addition, since the function and actuation of the block count counter 82 and the number counter 83 of components which the bit-select section 80 for an extract includes are almost the same as that of the block count counter 62 of drawing 6, and the number counter 63 of components, explanation is omitted here.

[0070] The sequential input of the 1-bit extract data from the bit for an extract chosen by the bit-select section 80 for an extract is carried out at a shift register 84. That is, if, as for the bit-select section 80 for an extract, the bit for an extract is chosen, shift directions will be outputted to the State machine 96, and the carrier beam State machine 96 will output shift directions for this to a shift register 84. Thereby, a shift register 84 performs a shift action and the sequential input of the 1-bit extract data comes to be carried out from the

bit-select section 80 for an extract at a shift register 84.

[0071] The output of a shift register 84 is inputted into the comparator 86 for markers, the data length register 90, a data register 92, and the CRC count section 95.

[0072] The comparator 86 for markers compares the 8-bit extract data and the marker data of the constant from the marker constant register 88 which are stored in a shift register 84. And when not in agreement, the State machine 96 outputs shift directions to a shift register 84, and a shift register 84 performs a shift action. And the comparator 86 for markers compares again the 8-bit extract data after the shift action from a shift register 84 with the marker data from the marker constant register 88.

[0073] Thus, if the comparator 86 for markers performs sequential comparison actuation and extract data and its marker data correspond, it will output a coincidence signal to the State machine 96. And after, as for the carrier beam State machine 96, only the given number of bits outputs shift directions for this coincidence signal to a shift register 84 based on the shift directions from the bit-select section 80 for an extract, latch directions are outputted to the data length register 90. Thereby, the data length in extract data comes to be stored in the data length register 90.

[0074] Next, after, as for the carrier beam State machine 96, only the given number of bits outputs shift directions for the data length from the data length register 90 to a shift register 84 based on the shift directions from the bit-select section 80 for an extract, latch directions are outputted to a data register 92. Thereby, the body of data in extract data comes to be stored in a data register 92.

[0075] The CRC count section 95 calculates CRC based on the body of data stored in a data register 92, and the CRC data in extract data, and outputs the result to the State machine 96. The State machine 96 is based on this CRC result, and sets or resets an error flag. And reading appearance of the body of data stored in a data register 92 and the error flag from the State machine 96 will be carried out by the external device (for example, microcomputer).

[0076] 3. Explain the example of the electronic equipment using electronic equipment next the image coding system explained to the above, or an image decryption system.

[0077] For example, the example of the block diagram of the digital camera which is one of the electronic equipment is shown in drawing 8 (A), and the external view is shown in it at drawing 9 (A). This digital camera includes a microcomputer 500, a control unit 502 (shutter 503 of drawing 9 (A)), a lens 504, CCD506, A/D converter 508, the image encoder (a wide sense image coding system) 510, memory 512, the image output section 514 (LCD515), the information storage interface 516 (the lead of a flash memory 517, light equipment), and the communication link interface 518.

[0078] The image data set as the object of coding of the image encoder 510 is acquired by a lens 504 and CCD506. Moreover, an image output is carried out by the image output section 514, or the image data (compression image data) encoded with said image encoder 510 communicates [**** / that information storage media (a flash memory, IC card, etc.) memorize] to external devices, such as a personal computer, through the communication

link interface 518 through the information storage medium interface 516.

[0079] The example of the block diagram of the printer which is one of the electronic equipment is shown in drawing 8 (B), and the external view is shown in it at drawing 9 (B). This printer includes a microcomputer 520, a control unit 522 (manual operation button 523 of drawing 9 (B)), the image decryption machine (a wide sense image decryption system) 524, memory 526 (bit map memory etc.), the image output section 528 (LCD529), the printed output section 530, and the communication link interface 532.

[0080] The image data (compression image data) set as the object of a decryption of the image decryption machine 524 is acquired by the communication link through the communication link interface 532 with external devices, such as a personal computer and a digital camera. Moreover, the image data (false image data) decrypted with the image decryption vessel 524 is printed by print paper by the printed output section 530, and is outputted.

[0081] The example of the block diagram of the personal computer of the pocket mold which is one of the electronic equipment is shown in drawing 8 (C), and the external view is shown in it at drawing 9 (C). This personal computer includes a microcomputer 540, a control unit 542 (keyboard 543 of drawing 9 (C)), the information storage interface 544 (the lead of DVD545, light equipment), memory 546, the image output section 548 (LCD549), the sound output section 550 (loudspeaker 551), and the communication link interface 552.

[0082] In drawing 8 (C), the image decryption section (a wide sense image decryption system) 541 processes a decryption of image data (compression image data). The function of this image decryption section 541 is realized by hardware, such as a microcomputer 540, and software, such as an image decryption program stored in DVD545 which is an information storage medium. The image data set as the object of a decryption of the image decryption section 541 is acquired by reading from an information storage medium or communicating through the communication link interface 552 through the information storage medium interface 544, etc. Moreover, the image output of the image data (false image data) decrypted by the image decryption section 541 is carried out by the image output section 548.

[0083] According to the electronic equipment using the image coding system and image decryption system of this operation gestalt, addition data, such as personal data, are inserted to the image data obtained by photography or the image data created with CG tool, and it can encode now. And in case the encoded image data is decrypted, the inserted addition data can be extracted proper. Thereby, the image data obtained by photography or CG tool can prevent now to others the situation by which unapproved surreptitious use is carried out. Moreover, it also becomes possible to remove the image effect given to the image using the extracted addition data. Furthermore, the situation where existence of addition data and the content will be known by others can also be prevented effectively.

[0084] In addition, as electronic equipment which can use the image coding system and image decryption system of this operation gestalt, various electronic equipment, such as a digital camcorder, a pocket mold information processor, game equipment, car navigation

equipment, a projector, a POS terminal, an electronic notebook, television, a word processor, equipment equipped with the touch panel, a hard disk drive unit, optical disk (CD, DVD) equipment, and magneto-optic-disk (MO) equipment, can be considered besides what is shown in drawing 8 R> 8 (A) - drawing 9 (C).

[0085] In addition, this invention is not limited to this operation gestalt, but deformation implementation various by within the limits of the summary of this invention is possible for it.

[0086] For example, in invention which relates to a subordination claim among this inventions, it can also consider as the configuration which omits a part of requirements for a configuration of the claim of a subordination place. Moreover, the important section of invention concerning the independent claim of 1 of this invention can also be subordinated to other independent claims.

[0087] Moreover, although this operation gestalt explained the example of application in JPEG, this invention is applicable to MPEG, H.261, etc. For example, what is necessary is just to apply this invention to I picture (Intra-Picture) in MPEG. Moreover, the various block division according to 4:2:0, 4:2:2 coding methods, etc. is possible also for block division of an image.

[0088] In addition, in JPEG, not only the irreversible coding method using DCT but the reversible coding method which does not use DCT is defined. Therefore, in applying this invention to JPEG, based on the marker of SOF (start OBU frame), it judges an irreversible coding method or a reversible coding method first. And when image data is encoded by the reversible coding method, it is desirable to make it not decrypt.

[0089] Moreover, as addition data inserted and extracted by this invention, it is not limited to what was explained with this operation gestalt, but various things can be considered.

[0090] Moreover, the configuration of the image coding system of this invention, an image decryption system, and electronic equipment is not limited to what was shown by drawing 1 , drawing 2 , drawing 6 - drawing 9 (C), either, but various deformation implementation is possible for it.

[0091] Moreover, although the selection technique of an object block also has especially the desirable technique explained by drawing 4 and drawing 5 R> 5, it is not limited to this, either but various deformation implementation is possible for it.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the example of the block diagram of the image coding system of this operation gestalt.

[Drawing 2] It is the example of the block diagram of the image decryption system of this operation gestalt.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the technique of inserting addition data in the least significant bit of the high frequency component of a DCT multiplier.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the technique of choosing the specific block decided beforehand as the block for insertion of addition data, and a block for an extract.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the technique of including marker data, CRC data, etc. in addition data.

[Drawing 6] It is the example of the detailed block diagram of the addition data insertion section.

[Drawing 7] It is the example of the detailed block diagram of the addition data extraction section.

[Drawing 8] Drawing 8 (A), (B), and (C) are the examples of the block diagram of the various electronic equipment using the image coding system of this operation gestalt, and an image decryption system.

[Drawing 9] Drawing 9 (A), (B), and (C) are the examples of the external view of the various electronic equipment using the image coding system of this operation gestalt, and an image decryption system.

[Description of Notations]

10 The DCT Section

12 Quantizer

14 Quantization Table

20 Addition Data Insertion Section

22 Huffman Coding Machine

24 Huffman Table

30 Huffman Decryption Machine

32 Huffman Table

40 Addition Data Extraction Section

42 Reverse Quantizer

44 Quantization Table

46 The Reverse DCT Section

50 Block Number Table for Insertion

51 Block Count Counter

52 Block Selection Section for Insertion

54 Block Number Table for Extract

55 Block Count Counter

56 Block Selection Section for Extract

60 Bit-Select Section for Insertion

62 Block Count Counter

63 The Number Counter of Components

64 Shift Register

66 MUX

68 Marker Constant Register

70 Data Length Register

71 Data Length Count Section

72 Data Register
74 CRC Register
75 CRC Count Section
76 State Machine
80 Bit-Select Section for Extract
82 Block Count Counter
83 The Number Counter of Components
84 Shift Register
86 Comparator for Markers
88 Marker Constant Register
90 Data Length Register
92 Data Register
95 CRC Count Section
96 State Machine